#### WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

#### INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

A61B 17/70

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/52482

A1

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

26. November 1998 (26.11.98)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/CH97/00236

(22) Internationales Anmeldedatum:

16. Juni 1997 (16.06.97)

(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CN, JP, KR, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(30) Prioritätsdaten:

197 20 782.0

17. Mai 1997 (17.05.97)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser CA US): SYN-THES AG CHUR [CH/CH]; Grabenstrasse 15, CH-7002

(71) Anmelder (nur für CA): SYNTHES (U.S.A.) [US/US]; 1690 Russell Road, P.O. Box 1766, Paoli, PA 19301-1222 (US).

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHLÄPFER, Fridolin [CH/CH]; Leimen, CH-8750 Glarus (CH). HESS, Martin [CH/CH]; Schützenstrasse 2, CH-4434 Hölstein (CH).

LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG. (74) Anwalt: Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: DEVICE FOR CONNECTING A LONGITUDINAL SUPPORT WITH A PEDICLE SCREW

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR VERBINDUNG EINES LÄNGSTRÄGERS MIT EINER PEDIKELSCHRAUBE

#### (57) Abstract

The invention relates to a device for connecting a longitudinal support (1) to a bone anchorage element inside a spinal fixation system. This device consists of the following: a connecting segment (10, 30) having a central axis (4) and a through-opening (11) perpendicular to the central axis (4) for accommodating a longitudinal support (1); a tensioning-screw (23) which can be screwed in from the top end (28) of the connecting segment (10, 30); and a cylindrical hollow spring chuck (7) which is fitted coaxially in the connecting segment (10, 30) and has an open through-cavity (15) in the direction of the central axis (4) for elastically accommodating the head (5) of a bone anchorage element (30). The spring chuck (7) rests axially in the bore hole (6), in the direction of the bottom end (29) and near the bottom end (29) of the connecting segment (10, 30), without this impeding the radial mobility of the spring chuck (7). The device also comprises an insert (9) which can slide coaxially in the bore hole (6) of the connecting segment (10, 30). Said insert (9) has a bore hole (14) which is complementary to the outer surface (32) of the spring chuck (7).

#### (57) Zusammenfassung

Die Vorrichtung dient zur Verbindung eines Längsträgers einem Knochenverankerungselement innerhalb eines Wirbelsäulenfixationssystems. Sie besteht aus einem Verbindungsteil (10; 30) mit einer Zentralachse (4) und einer quer zur Zentralachse (4) 10 12 29

verlaufenden Durchgangsöffnung (11) zur Aufnahme eines Längsträgers (1), einer vom oberen Ende (28) des Verbindungsteils (10; 30) her einschraubbaren Spannschraube (23) und einer im Verbindungsteil (10; 30) koaxial angeordneten, hohlzylindrischen Spannzange (7), welche innen mit einer in Richtung der Zentralachse (4) durchgehend offenen Kavität (15) zur federnden Aufnahme des Kopfes (5) eines Knochenverankerungselementes (30) ausgebildet ist. Die Spannzange (7) ist in Richtung gegen das untere Ende (29) hin axial in der Bohrung (6) nahe dem unteren Ende (29) des Verbindungsteiles (10; 30) abgestützt, ohne dadurch die Spannzange (7) in ihrer radialen Beweglichkeit zu behindern. Im weiteren ist ein in der Bohrung (6) des Verbindungsteiles (10; 30) koaxial gleitbarer Einsatz (9) mit einer zur Aussenfläche (32) der Spannzange (7) komplementären Bohrung (14) vorgesehen.

# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Słowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
ВВ	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	ΙT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
СН	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
Cl	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumānien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	Li	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		
l							

1

# Vorrichtung zur Verbindung eines Längsträgers mit einer Pedikelschraube

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus dem Stand der Technik sind Pedikelschrauben für die Wirbelsäulenfixation bekannt, welche den Vorteil haben, dass der Längsträger nachträglich von oben eingebracht werden kann und der Winkel zwischen Pedikelschraube und Längsträger variabel einstellbar ist. Solche Pedikelschrauben sind unter anderem aus den Patenten EP-B 0 330 881 SHERMAN und EP-B 0 441 729 VIGNEAUD bekannt. Der Nachteil dieser bekannten Pedikelschrauben ist, dass trotz dem Freiheitsgrad zwischen Pedikelschraube und Längsträger, Letzterer aufgrund der anatomischen Gegebenheiten oft dreidimensional angebogen werden muss.

Bei anderen Pedikelschrauben, wie zum Beispiel gemäss der DE-C 195 09 332 HARMS, wurde dieser Nachteil behoben. Dank der räumlichen Beweglichkeit des Schraubenkopfes gegenüber dem Schraubenteil, muss bei Montagen bis zu drei Pedikelschrauben pro Längsträger der Längsträger nur noch in einer Ebene angebogen werden. Der Nachteil dieser bekannten Pedikelschraube besteht darin, dass Kopf- und Gewindeteil nicht separierbar sind, Kopfteil und Längsträger gegenüber dem Gewindeteil nicht separat blockierbar sind, aufgrund der einseitigen Ausrichtung

der Längsschlitze im Druckelement gemäss der DE-C 195 09 332 die erreichbare Festigkeit gering ist und es schwierig ist, den Kopfteil zu remobilisieren, wenn er einmal fixiert ist. Separierbarkeit von Kopf- und Gewindeteil ist ein Bedürfnis, um je nach Bedarf unterschiedliche Kopfteile einsetzen zu können und beim Eindrehen des Schraubenteils in den Knochen die Sicht nicht durch den Kopfteil zu behindern. Ein separates Blockieren von Kopfteil und Längsträger und hohe Festigkeit zwischen Kopfund Gewindeteil ermöglichen das Ausüben von Distraktion und Kompression ohne Winkelverlust zwischen Pedikelschraube und Längsträger und das Aufrechterhalten der anatomischen Krümmung der stabilisierten Wirbelsegmente. Remobilisierung ist vorallem bei der Explantation wie auch bei Neueinstellung der Fixation von Bedeutung.

Eine weitere solche Verbindungsvorrichtung ist in der WO 97/02786 ERRICO offenbart, die es auf einfache Weise gestattet, eine Pedikelschraube oder allgemeiner ein Knochenverankerungselement mit einem Längsträger zu verbinden und die eine grosse Freiheit bezüglich des Winkels zwischen den beiden Elementen gestattet. Bei dieser bekannten Verbindungsvorrichtung besteht darin, dass die Spannzange Bestandteil des der Nachteil daher aus demselben Material Verbindungselementes ist und Materialwahl mit was die und -paarung der besteht, Knochenschraube, zur Erhöhung der Festigkeit, beeinträchtigt.

3

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Das Ziel der Erfindung liegt darin, eine Vorrichtung zur Verbindung eines Längsträgers mit einer Pedikelschraube mit folgenden Eigenschaften zu schaffen:

- einfache Handhabung;
- Eindrehen des Schraubenteils der Vorrichtung auch ohne das Verbindungsteil;
- mögliches nachträgliches Aufklicken des Verbindungsteiles;
- je nach Situation und Vorliebe des Arztes freie Wahl von oder offenen oder offenen, oben seitlich Mischung zwischen oben offenes Verbindungsteilen. z.B. nach geschlossenen Einlegen des Längsträgers, Verbindungsteil erleichtert das seitliche Korrekturen Öffnung währenddem eine seitliche ermöglicht und dank der Möglichkeit des seitlichen Wegkippens des Verbindungsteils die einzelnen Pedikelschrauben jederzeit am Längsträger befestigt oder wieder entfernt werden können, ohne dass das gesamte Fixationssystem demontiert werden muss.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Vorrichtung, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

erfindungsgemässe Vorrichtung besteht aus einem den Die Längsträger aufnehmenden Verbindungsteil, in welches eine, einen vorzugsweise kugeligen Kopf aufweisende Pedikelschraube fixiert werden kann. Das eingeklickt und nachträglich Verbindungsteil lässt sich in der gewünschten Anzahl und einfach auf die bereits in den Wirbelkörpern Variante implantierten Pedikelschrauben mit Kugelkopf aufklicken, so dass

4

eine primäre Verbindung zwischen Längsträger und Pedikelschraube hergestellt wird. Durch das Einschrauben des Spannmittels in die Fixationsvorrichtung wird gleichzeitig der Längsträger in der Vorrichtung axial und rotativ blockiert und die Vorrichtung winkelstabil fixiert. Dabei drückt die als Spannmittel dienende Stellschraube auf den in die Vorrichtung eingeführten Längsträger, dieser drückt auf einen Hohlzylinder, der einen alternierend geschlitzten, radial nicht fixierten Hohlkegelstumpf umschliesst, welcher seinerseits aufgrund der konischen Ausbildung der Aussenfläche zusammengepresst wird und dadurch den vorzugsweise kugeligen Kopf der Pedikelschraube festklemmt.

Vorrichtung bietet somit gegenüber Die erfindungsgemässe bekannten Vorrichtungen den Vorteil, dass die Pedikelschrauben nicht nur genau senkrecht zum Längsträger fixierbar sind, sondern eine Abwinkelung von bis zu ± 25° gestatten und auf Rotationszentrum des Distanz zwischen Grund der Verbindungsteiles und der Achse des Längsträgers je nach dessen 4 und 10 mm zu einem gewissen Grad auch Dicke zwischen seitliche Abweichungen zwischen Längsträger und Pedikelschraube ausgeglichen werden können. Diese Eigenschaften ermöglichen die Verwendung von in der Produktion standardmässig vorgebogenen Längsträgern, was bei herkömmlichen Systemen zu grossen Schwierigkeiten bei der Montage führt. Ein weiterer Vorteil einer Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung besteht darin, dass je nach Ausführung des Hohlzylinders und des Spannmittels,

5

bzw. Ausführung der Vorrichtung Längsträger und der vorzugsweise kugelige Kopf der Knochenschraube separat blockiert werden können.

Die Winkelstabilität kann noch dadurch erhöht werden, dass der Schraubenkopf aus einem relativ harten (z.B. Titan-Aluminium-Niob-Legierung) und der alternierend geschlitzte Hohlkegelstumpf aus einem relativ weichen Material (z.B. Titan in weichem Zustand) besteht.

Eine andere Möglichkeit zur Erhöhung der Winkelstabilität besteht darin, den vorzugsweise kugeligen Kopf der Pedikelschraube und/oder die komplementäre Kavität im Hohlkegelstumpf mit einer dreidimensionalen Strukturierung, z.B. in Form von Rillen zu versehen.

Schraubenkopf angebrachte die auf dem Dadurch wird Strukturierung aus relativ hartem Material in das relativ weiche Material des Hohlkegelstumpf gedrückt. Eine Umkehrung der Härte der Materialien ist mindestens im Kontaktbereich auch möglich. unterschiedliche durch Härteunterschied auch kann Kaltverformung oder unterschiedliche Auskristallisation des gleichen Materials erreicht werden, wobei das harte Material vorzugsweise hochtrainierter 1.4441 Stahl ist und das weiche Material warmbehandelter 1.4441 Stahl ist. Daneben kann der Härteunterschied durch Oberflächenbehandlung wie Beschichtung oder Ionenimplantation erreicht werden.

6

Um die Pedikelschrauben in den Knochen eindrehen zu können, sind sie im Kugelkopf vorzugsweise mit einem Innensechskant versehen. Wenn der aufklickbare Kopf noch durchbohrt ist, kann wahlweise nur die Pedikelschraube oder gleich die gesamte Vorrichtung eingedreht werden. Letzteres hat vor allem den Vorteil, dass jederzeit die Vorrichtung weiter eingedreht oder zurückgedreht werden kann, um einen Höhenausgleich zu erreichen.

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die Konuswinkel der Spannzange und des die Spannzange zusammenpressenden Einsatzes verschieden sind und eine nicht selbsthemmende Konusverbindung bilden.

erfindungsgemässen Vorrichtung Andere Ausführungsarten der erlauben ein nachträgliches Einlegen des Längsträgers von der Seite oder von oben. Durch das Einschrauben der Spannschraube in die Fixationsvorrichtung wird gleichzeitig der Längsträger in der Vorrichtung axial und rotativ blockiert und die Vorrichtung winkelstabil fixiert. Dabei drückt die Spannschraube auf den in die Vorrichtung eingeführten Längsträger, dieser drückt auf den Einsatz der Fixationsvorrichtung und dieser Einsatz vorzugsweise konisch ausgebildete über eine verspannt korrespondierende, ebenfalls und dazu eine Innenfläche konische Aussenfläche der Spannzange die federnden Zungen der dem vorzugsweise kugeligen Kopf der auf Spannzange Pedikelschraube.

7

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

### Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Verbindungsteil einer Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung zusammen mit einem Längsträger und einer Pedikelschraube mit Kugelkopf; und
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung.
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine modifizierte erfindungsgemässe Vorrichtung mit Eigenschaften wie in Fig. 1 offenbart, mit dem Unterschied, dass der Längsträger durch einen seitlich offenen Kanal im Verbindungsteil aufgenommen wird; und
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine modifizierte erfindungsgemässe Vorrichtung mit Eigenschaften wie in Fig. 1 offenbart, mit dem Unterschied, dass der Längsträger in einem ovalen Kanal im Verbindungsteil aufgenommen wird;
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung;

8

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung; und

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung.

Die in Fig. 1 dargestellte Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einer hohlzylindrischen Hülse 10, die zur Aufnahme des Längsträgers 1 mit einem gegen das obere Ende 28 offenen Kanal 11 versehen ist. Bei Bedarf kann der Kanal 11 auch zur Seite offen sein (Fig. 3) oder als ovale Bohrung (Fig. 4) gestaltet sein. Am unteren Ende 29 der Hülse 10 ist ein vorzugsweise ringförmiger Kanal 17 angebracht, in den der Flansch 18 der in der Bohrung 6 der Hülse 10 eingebrachten Spannzange 7 einhängbar ist. Damit ist die Spannzange 7 gegen Verschiebungen entlang der Zentralachse 4 der Hülse 10 aber nicht radial fixiert. Die Spannzange 7 ist innen mit einer vorzugsweise hohlkugelförmigen Kavität 15 ausgebildet. Schlitze, alternierend ein Anzahl in die obere Basisfläche 8 von denen und eine andere Anzahl in die untere Basisfläche 13 der Spannzange 7 münden, gestatten ein gleichmässiges radiales Ausdehnen und Zusammenpressen der Spannzange 7. Dank der

9

radialen Freiheit der Spannzange 7 im Kanal 17 kann der Kopf 5 der Pedikelschraube 2 jederzeit in die Spannzange 7 ein- und ausgeklinkt werden, solange die Vorrichtung nicht durch Anziehen der Spannschraube 23 blockiert ist. Aussen ist die Spannzange 7 gegen ihr oberes Ende 8 hin sich verjüngend konisch ausgebildet. Ein hohlzylindrischer Einsatz 9, der innen an seinem unteren Ende zum Konus an der Spannzange 7 komplementär konisch ausgebildet ist, kann in der Bohrung 6 in der Hülse 10 gleiten und je nach Krafteinwirkung über die konische Verbindung 14 die Spannzange 7 radial zusammenpressen und damit den sich in der Kavität 15 befindlichen Kopf 5 der Pedikelschraube 2 blockieren. Diese Verbindung ist auch lösbar, was durch das Anbringen eines Absatzes 16 im Einsatz 9 vereinfacht wird. Blockiert werden Längsträger 1 und Pedikelschraube 2 mittels einer Spannschraube 23, welche konzentrisch in eine am oberen befindliche Einsatzschraube 21 Hülse 10 der eingeschraubt wird. Die Spannschraube 23 drückt, wenn sie angezogen wird, auf den Längsträger 1, welcher wiederum auf den Einsatz 9 drückt und damit durch das Ineinanderschieben der Konusse 14 das Schliessen der Spannzange 7 bewirkt.

Die Funktion der Einsatzschraube besteht darin, das durch den Kanal 11 unterbrochene Gewinde 19 in der Hülse 10 in ein geschlossenes Gewinde umzuwandeln, in dem die Spannschrauben 23 ungehindert laufen kann.

10

Da bei der in Fig. 1 dargestellten Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung die Durchgangsöffnung 11 als am oberen Ende 28 der Hülse 10 offener Kanal ausgebildet ist und daher die Hülse 10 an dieser Stelle geschwächt ist, wird ein Überwurfring 22 montiert, der ein Aufspreizen der Hülse 10 beim Anziehen der Spannschraube 23 verhindert.

Eine weitere Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung ist in Fig. 2 dargestellt.

Der Hauptunterschied zwischen den Ausführungen nach Fig. 1 und Fig. 2 besteht in der seitlichen Versetzung des Kanals 52 zur Aufnahme des Längsträgers 1 gegenüber der Bohrung 6 mit der Zentralachse 4. Dadurch ist es möglich den Längsträger 1 und die Pedikelschraube 2 separate zu fixieren. Vom unteren Ende 29 des Verbindungsteiles 30 her kann ein Knochenverankerungselement 40 eingeführt und analog zu der in Fig. 1 gezeigten Variante 9 und eines Spannzange 7, einem Einsatz mittels einer Spannmittels 50 fixiert werden. Dabei drückt in der in Fig. 2 gezeigten Variante das Spannmittel 50 direkt auf den Einsatz 9. Zur Aufnahme des Längsträgers 1 dient ein quer zur Zentralachse 4 verlaufender, die Bohrung 6 nicht berührender Kanal 52, der wiederum nach bedarf seitlich offen, zum oberen Ende 28 hin offen oder auch als Bohrung ausgeführt sein kann. Die Fixation des Längsträgers 1 geschieht durch eine separate Schraube 51.

11

Die in Fig. 3 dargestellte Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Variante nur dadurch, dass eine seitlich offene Durchgangsöffnung 26 in der Hülse 10 den Längsträger 1 aufnimmt. Der Einsatz 9 ist ebenfalls auf einer Seite tiefer. Damit kann der Längsträger 1 auch wie bei der in Fig. 1 dargestellten Variante nachträglich in die Vorrichtung eingeführt werden.

Die in Fig. 4 dargestellte Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Variante nur dadurch, dass eine ovale, geschlossene Durchgangsöffnung 27 in der Hülse 10 den Längsträger 1 aufnimmt.

Die in Fig. 5 dargestellte Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Variante nur dadurch, dass als Spannmittel 50 eine Mutter 42 verwendet wird. Dazu ist die Hülse 10 mit einem Aussengewinde 41 versehen über welches die Mutter 42 geschraubt wird. Die Mutter 42 drückt, wenn sie angezogen wird, auf den Längsträger 1, der wiederum auf den Einsatz 9 drückt, wodurch die Spannzange 7 radial zusammengepresst und somit der Kopf 5 der Pedikelschraube 2 und der Längsträger gleichsam fixiert werden. Ein Kollabieren des Kanals 11 kann verhindert werden, indem das Gewinde 41 sägezahnförmig ausgebildet ist oder ein zylindrisches Element 47 in die Bohrung 6 eingesetzt wird.

12

In Fig. 6 wird eine weitere Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt. Diese unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Variante nur dadurch das als Spannmittel 50 eine Stellschraube 43 dient. Ein Aufweiten des Kanals 11 wird durch die sägezahnförmige Ausbildung des Gewindes 19 verhindert.

Auch die in Fig. 7 gezeigt Variante unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Variante nur durch die Ausbildung des Spannmittels 50. Die Hülse 10 ist mit einem Aussengewinde 41 versehen über das die Gewindehülse 44 geschraubt wird. Die Fixierung von Längsträger und Pedikelschraube erfolgt über die Spannschraube 23, welche in die Gewindehülse 44 eingeschraubt wird. Die Gewindehülse 44 hat dabei wieder die gleiche Funktion wie der Gewindeeinsatz 21 in Fig. 1. Dank der zwischen dem geschlitzten Gewinde 41 und der Spannschraube 23 eingeschobenen Gewindehülse läuft die Spannschraube 23 in einem intakten, nicht unterbrochenen Gewinde.

Ebenfalls eine weitere Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung zeigt Fig. 8. Diese Variante zeichnet sich dadurch aus, dass Längsträger 1 und Pedikelschraube 2 separat fixiert werden können. Dazu ist die Hülse 10 an ihrem oberen Ende 28 mit einem Innengewinde 19 und einem Aussengewinde 41 versehen. Der Kanal 12 des Einsatzes 9 ist so gestaltet, dass der Längsträger 1 bei dessen Fixierung mittels der Mutter 42 immer auf dem unteren Rand der Durchgangsöffnung 11 aufliegt. Beim Anziehen

13

der Spannschraube 23, welche direkt auf den über den Längsträger 1 reichenden Einsatz 9 drückt, wird dann die Spannzange 7 zusammengepresst, womit die Pedikelschraube 2 blockiert wird.

Auch die in Fig. 9 dargestellte Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung gestattet ein separates Blockieren von Längsträger 1 und Pedikelschraube 2. Die Durchgangsöffnung 11 und der Kanal 12 sind so gestaltet, dass der Längsträger 1 bei dessen Fixierung immer auf dem Kanal 12 des Einsatzes 9 aufliegt. Blockiert wird der Längsträger 1 mittels einer Stiftschraube 45, die in ein Innengewinde 46 im Einsatz 9 eingeschraubt wird. Zur Fixierung der Pedikelschraube 2 dient eine Spannschraube 23, die auf den Einsatz 9 drückt, wodurch sich dieser über die Spannzange 7 schiebt und diese radial zusammenpresst. Auch hier kann das Aufweiten des Kanals 11 entweder durch sägezahnförmige Ausbildung der Gewinde 19 und 46 oder durch eine wie in Fig. 1 gezeigte Hülse 22 verhindert werden.

#### <u>Patentansprüche</u>

- Vorrichtung zur Verbindung eines Längsträgers (1) mit einem Knochenverankerungselement (40) innerhalb eines Wirbelsäulenfixationssystems, mit
- einem Verbindungsteil (10;30) mit einem oberen Ende (28), einem unteren Ende (29) und einer gegen das untere Ende (29) hin offenen Bohrung (6) mit einer Zentralachse (4) und einer quer zur Zentralachse (4) verlaufenden Durchqangsöffnung (11) zur Aufnahme eines Längsträgers (1),
- einem am oberen Ende (28) einsetzbaren Spannmittel (50) zur Fixation des Knochenverankerungselementes (40) und
- C) einer im Verbindungsteil (10;30) koaxial zur Zentralachse (4) angeordneten, radial zusammendrückbaren Spannzange (7) mit einem oberen Ende (8) und einem unteren Ende (13), welche innen mit in Richtung der Zentralachse (4) nach unten offenen einer Kavität (15) zur federnden Aufnahme des Kopfes Knochenverankerungselementes (40) ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Spannzange (7) in Richtung gegen das untere Ende (29) hin axial in der Bohrung (6) nahe dem unteren Ende (29) des Verbindungsteiles (10;30) abgestützt ist, ohne dadurch die Spannzange (7) in ihrer radialen Beweglichkeit zu behindern; und dass ein in der Bohrung (6) des Verbindungsteiles (10;30) koaxial gleitbarer Einsatz (9) mit einer zur Aussenfläche (32) der Spannzange (7) komplementären Bohrung (14) vorgesehen ist.

15

- 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch einen rechtwinklig zur Zentralachse (4) verlaufenden Absatz (31) in der Bohrung (6), vorzugsweise in Form einer Ringnut (17), die Spannzange (7) axial gesichert ist.
- 3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsteil (10) eine hohlzylindrische Hülse (10) ist.
- 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenfläche (32) der Spannzange (7) konisch ausgebildet ist.
- 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (14), nach unten erweitert, konisch ausgebildet ist.
- 6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kegelwinkel der konischen ausgebildeten Aussenfläche (32) der Spannzange (7) und der Kegelwinkel der konisch ausgebildeten Bohrung (14) im Einsatz (9) grösser als 10° ist und vorzugsweise zwischen 12° und 16° liegt.
- 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kegelwinkel der konischen ausgebildeten Aussenfläche (32) der Spannzange (7) und der Kegelwinkel der konisch ausgebildeten Bohrung (14) im Einsatz (9) eine Differenz aufweisen, welche vorzugsweise kleiner als 1° ist.

٠..

- 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Differenz grösser als 1° ist und vorzugsweise zwischen 4° und 6° liegt.
- 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine seitlich offene Durchgangsöffnung (26) im Verbindungsteil (10;30) zur Aufnahme des Längsträgers (1) dient.
- 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine ovale Durchgangsöffnung (27) im Verbindungsteil (10;30) zur Aufnahme des Längsträgers (2) dient.
- 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Innengewinde (19) im Verbindungsteil (10;30) und das Aussengewinde (20) der Einsatzschraube (21) als Sägezahngewinde ausgebildet sind, wobei die flachen Profilseiten des Innengewindes (19) gegen die Spannzange (7) gerichtet sind und zur Zentralachse (4) einen Winkel zwischen 87° und 93° aufweisen.
- 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass als Knochenverankerungselement (40) eine Pedikelschraube (2) dient, wobei sich der Durchmesser des Gewindeschaftes (3) gegen sein endständiges, freies Teil hin konisch verjüngen kann, vorzugsweise mit einem Konuswinkel von 3° 4°.

- 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Knochenverankerungselement (40) unterhalb des kugeligen Kopfes (5) mit einer Eindrehung (53) versehen ist.
- 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum (14) im Einsatz (9) im Bereich der Kontaktzone zwischen Einsatz (9) und Spannzange (7) konvex geformt ist.
- 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) im Bereich der Kontaktzone zwischen Einsatz (9) und Spannzange (7) konvex, vorzugweise kugelig geformt ist.
- 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (9) im oberen Bereich eine Verankerungsmöglichkeit, vorzugsweise einen Absatz (16) aufweist.
- 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (9) kreiszylindrisch ist.
- 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (9) quer zur Zentralachse (4) einen polygonartigen Querschnitt aufweist.

١.

- 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (9) innen auch gegen oben offen ist.
- 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (9) im oberen Bereich einen Kanal (12) aufweist.
- 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (6) und die Durchgangsöffnung (11) miteinander verbunden sind.
- 22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannmittel (50) ein gleichzeitiges Fixieren von Längsträger (1) und Kopf (5) des Knochenverankerungselementes (40) erlaubt.
- 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass
- A) das Spannmittel (50) direkt auf den Längsträger (1) drückt; und
- B) die Bewegung des Längsträgers (1) beim Spannvorgang nicht durch die Durchgangsöffnung (11) in der Hülse (10) behindert wird.

- 24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das obere Ende (28) der Hülse (10) ein Aussengewinde (41) aufweist, auf das eine Mutter (42) als Spannmittel (50) aufgedreht wird.
- 25. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das obere Ende (28) der Hülse (10) ein Innengewinde (19) aufweist, in das eine Stellschraube (43) als Spannmittel (50) eingedreht wird.
- 26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannmittel (50) mehrteilig ist.
- 27. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einsatzschraube (21) mit integrierter Spannschraube (23) als Spannmittel (50) dient.
- 28. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass eine Gewindehülse (44) mit integrierter Spannschraube (23) als Spannmittel (50) dient.
- 29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das obere Ende (28) der Hülse (10) ein Aussengewinde (41) aufweist, auf das eine Mutter (42) zur Fixierung des Längsträgers (1) aufgedreht wird.
- 30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass

- A) eine Mutter (42) direkt auf den Längsträger (1) drückt; und
- B) die Bewegung des Längsträgers (1) beim Spannvorgang nicht durch den Kanal (12) behindert wird.
- 31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass
- A) das obere Ende (28) der Hülse (10) ein Innengewinde (19) aufweist und
- B) der Einsatz (9) über den Längsträger (1) reicht, so dass beim Anziehen der Spannschraube (23) der Einsatz (9) nach unten bewegt wird, ohne auf den Längsträger (1) zu drücken.
- 32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (9) oben ein Innengewinde (46) aufweist.
- 33. Vorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass
- A) eine Stiftschraube (45) auf den Längsträger (1) drückt; und
- B) die Bewegung des Längsträgers (1) beim Spannvorgang nicht durch die Durchgangsöffnung (11) behindert wird.
- 34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) innen mit einer hohlkugelförmigen Kavität (15) zur Aufnahme des vorzugsweise kugeligen Kopfes (5) des Knochenverankerungselementes (40) versehen ist.

21

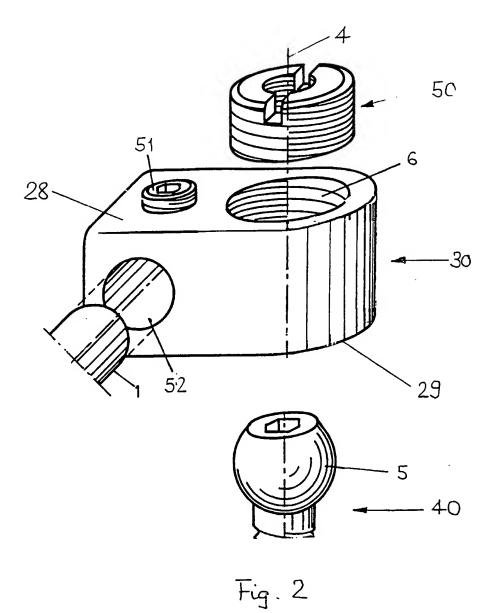
- 35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) mindestens vier Schlitze aufweist, von denen eine Anzahl in die Stirnfläche am unteren Ende (13) münden.
- 36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) mindestens vier Schlitze aufweist, von denen eine Anzahl in die Stirnfläche am oberen Ende (8) münden.
- 37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) mindestens vier Schlitze aufweist, die alternierend in die Stirnfläche am unteren Ende (13) und in die Stirnfläche am oberen Ende (8) münden.
- 38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, 25 bis 27 und 32 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass ein Überwurfring (22) am oberen Ende (28) der Hülse (10) das Aufspreizen der Hülse (10) vermeidet.
- 39. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass der Überwurfring (22) durch eine Einsatzschraube (21) an der Hülse (10) befestigt werden kann.
- 40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass
- A) der Kanal (11) in der Hülse (10) gegen das obere Ende (28) hin offen ist;

- B) die Gewinde (19;41) am oberen Ende (28) der Hülse (10) und die komplementären Gewinde des entsprechenden Spannmittels (50) sägezahnartig ausgebildet sind, wobei die flachen Profilseiten derart gerichtet sind, dass beim Anziehen des Spannmittels (50) kein Spreizen der Hülse (10) stattfindet; und
- C) die flache Profilseite einen Winkel zwischen 87° und 93° zur Zentralachse (4) aufweist.
- 41. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21 und 33 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass im Verbindungsteil (30) ein Kanal (52) quer zur Zentralachse (4) und neben der Bohrung (6) versetzt zur Aufnahme und eine Schraube (51) zur Fixierung des Längsträgers (1) dient.
- 42. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 1 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass die Kavität (15) in der Spannzange (7) und/oder der Kopf (5) des Knochenverankerungselementes (40) mit einer Strukturierung, vorzugsweise in Form von Querrillen, bzw. Querrippen versehen ist.
- 43. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) und der Kopf (5) des Knochenverankerungselementes (40) mindestens im Kontaktbereich aus Materialien mit unterschiedlicher Härte bestehen.
- 44. Vorrichtung nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, dass das härtere Material vorzugsweise Titan-Aluminium-Niob ist und das weiche Material vorzugsweise weiches Reintitan ist.

- 45. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) und der Kopf (5) des Knochenverankerungselementes (40) mindestens im Kontaktbereich eine verschiedene Härte aufweisen, wobei dieser Härteunterschied durch unterschiedliche Kaltverformung oder unterschiedliche Auskristallisation des gleichen Materials erreicht wird und dabei das harte Material vorzugsweise hochtrainierter 1.4441 Stahl ist und das weiche Material warmbehandelter 1.4441 Stahl ist.
- 46. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) und der Kopf (5) des Knochenverankerungselementes (40) mindestens im Kontaktbereich eine verschiedene Härte aufweisen, wobei dieser Härteunterschied durch Oberflächenbehandlung wie Beschichtung oder Ionenimplantation erreicht wird.
- 47. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 46, dadurch gekennzeichnet, dass durch einen rechtwinklig zur Zentralachse
- (4) verlaufenden Absatz (31) in der Bohrung (6) die Spannzange
- (7) axial gegen das untere Ende (29) hin gesichert ist.
- 48. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 47, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannzange (7) axialfest in der Bohrung (6) abgestützt ist.

PCT/CH97/00236 WO 98/52482 1/7 50 21 23 24 \ 22. 28 20 - 19 11. 30 ~ 10-16-12 20-14--31 15 --29 -26 17 · 18 · 13 1 4-0

Fig. 1



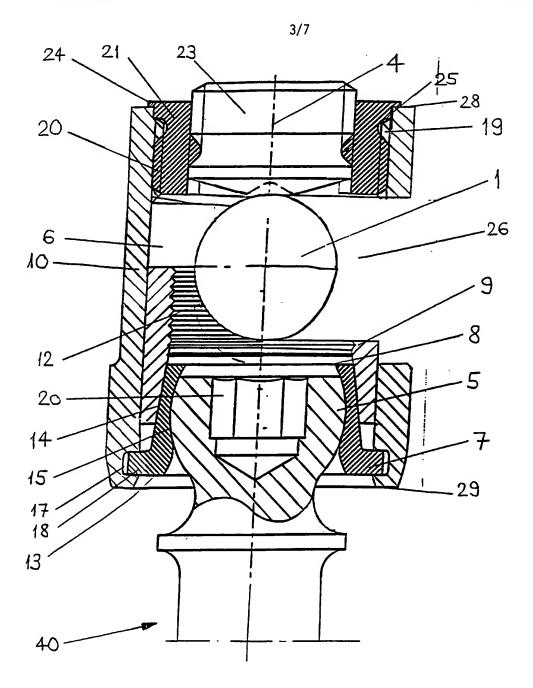
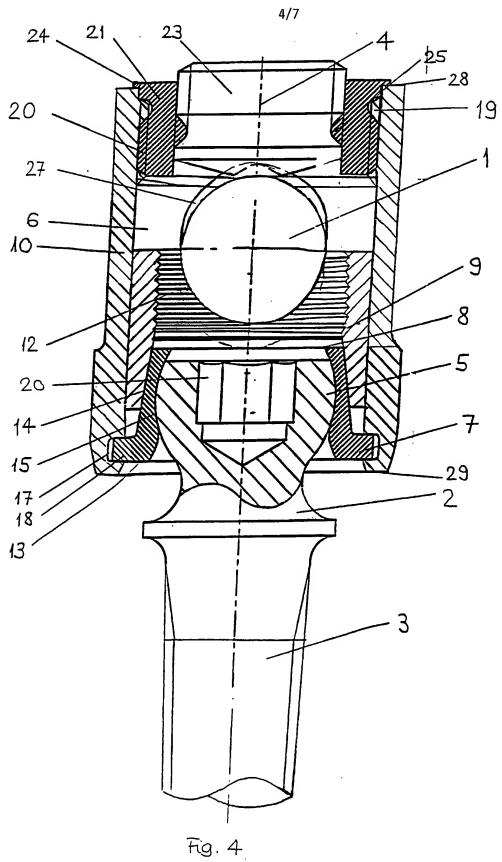
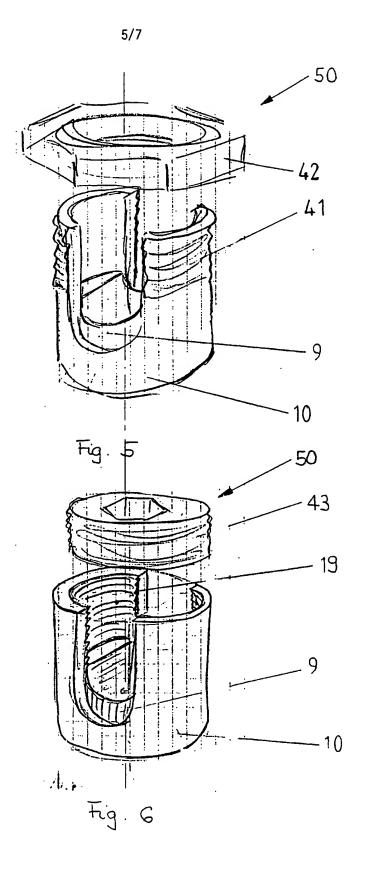
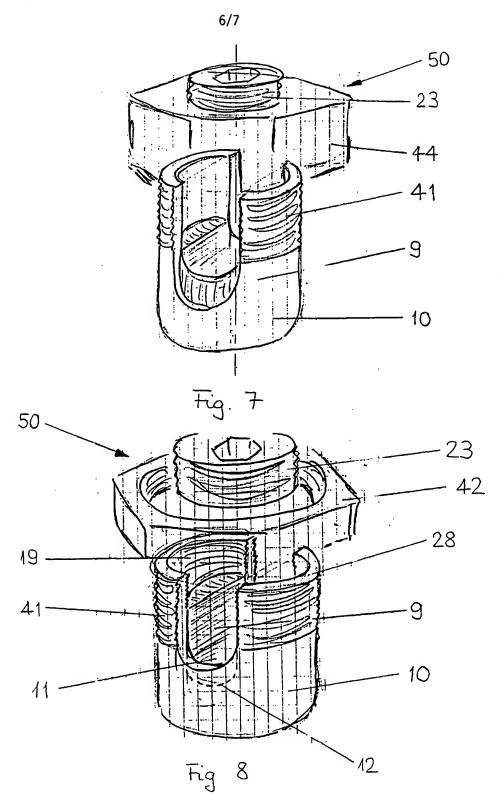


Fig. 3







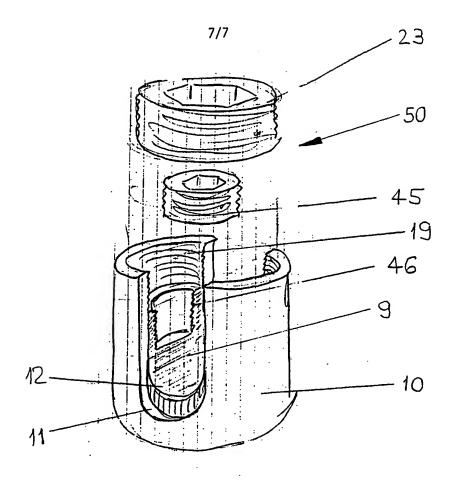


Fig. 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 97/00236

A. CLASSIF IPC 6	FICATION OF SUBJECT MATTER A61B17/70		
According to	o International Patent Classification (IPC) or to both national classi	fication and IPC	
	SEARCHED		
Minimum do IPC 6	ocumentation searched (classification system followed by classific A61B	ation symbols)	
Documentat	tion searched other than minimum documentation to the extent the	at such documents are included in the	a fields searched
Electronic d	data base consulted during the international search (name of data	base and, where practical, search to	ırms used)
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the	relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 02786 A (FASTENETIX L L C January 1997 cited in the application	2) 30	. 1
A	DE 195 09 332 C (HARMS JUERGEN LUTZ (DE)) 14 August 1996 cited in the application see the whole document	;BIEDERMANN	1 .
А	EP 0 441 729 A (VIGNAUD JEAN LO ;LAPRESLE PHILIPPE (FR); MISSEI (FR);) 14 August 1991 cited in the application see the whole document		1
			·
Fur	rther documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members	are listed in annex.
"A" docum	categories of cited documents : nent defining the general state of the art which is not		tter the international filling date conflict with the application but inciple or theory underlying the
"E" earlier filing "L" docum which citatio "O" docum	nent which may throw doubts on priority claim(s) or h is cited to establish the publicationdate of another ion or other special reason (as specified) ment referring to an oral disclosure, use, exhibition or	involve an inventive step was document of particular rele- cannot be considered to induce the document is combined with	rel or cannot be considered to when the document is taken alone vance; the claimed invention myolve an inventive step when the thone or more other such docu—
"P" docum	r means ment published prior to the International filing date but than the priority date daimed	in the art. "&" document member of the s	being obvious to a person skilled  ame patent family
Date of the	e actual completion of theinternational search	Date of mailing of the inter	national search report
	15 January 1998	23/01/1998	
Name and	d mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo ni,	Authorized officer  Verelst, P	
1	Fax: (+31-70) 340-3016	, ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/CH 97/00236

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9702786 A	30-01-97	US 5549608 A US 5586984 A US 5584834 A US 5609593 A US 5578033 A AU 6459496 A US 5554157 A US 5609594 A US 5575792 A	27-08-96 24-12-96 17-12-96 11-03-97 26-11-96 10-02-97 10-09-96 11-03-97 19-11-96
DE 19509332 C	14-08-96	CA 2171068 A EP 0732081 A JP 8257035 A US 5672176 A	16-09-96 18-09-96 08-10-96 30-09-97
EP 0441729 A	14-08-91	FR 2657776 A FR 2659546 A AU 649995 B AU 7082391 A CA 2035348 A DE 69100953 D DE 69100953 T ES 2048574 T HK 101296 A JP 2524903 B JP 5146451 A NO 175703 B US 5176680 A	09-08-91 20-09-91 09-06-94 15-08-91 09-08-91 24-02-94 16-06-94 16-03-94 21-06-96 14-08-96 15-06-93 15-08-94 05-01-93

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH 97/00236

			1017011017	
a. klassif IPK 6	Fizierung des anmeldungsgegenstandes A61B17/70			
Nach der Int	ernationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassi	fikation und derIPK		
B. RECHEF	ACHIERTE GEBIETE			<u> </u>
Recherchier IPK 6	ter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole $A61B$	1		
Recherchier	te aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, sowi	eit diese unter die rec	herchierten Geblete fa	ulten .
Während de	er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Nar	me der Datenbank un	nd evil. verwendete Su	ichbegriffe)
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN			
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe	der in Betracht komm	enden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97 02786 A (FASTENETIX L L C) 3 1997 in der Anmeldung erwähnt	30.Januar		1
Α	DE 195 09 332 C (HARMS JUERGEN ;B LUTZ (DE)) 14.August 1996 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument	IEDERMANN		1
Α	EP 0 441 729 A (VIGNAUD JEAN LOUI; LAPRESLE PHILIPPE (FR); MISSENAR (FR);) 14. August 1991 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument			1
	itere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu	X Siehe Anhai	ng Patentfamilie	
"Besonder "A" Veröff- aber "E" älteres Anm "L" Veröff- sche ande soli c ausg "O" Veröff elne "P" Veröff dem	entlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist so Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen eldedatum veröffentlicht worden ist entlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erlinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer ren im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie jeführt) ertilchung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht fentlichung, die vor dem internationalen Anmendedatum, aber nach beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	oder dem Prioriti Anmeldung nicht Erfindung zugrur Theorie angeget "X" Veröffentlichung kann allein aufg erfinderischer Ti "Y" Veröffentlichung kann nicht als at werden, wenn di Veröffentlichung diese Verbindun "&" Veröffentlichung.	atsdatum veröftentlicht kollidiert, sondern nur kollidiert, sondern nur von besonderer Bedet und dieser Veröffentlik kligkeit beruhend betro von besonderer Bedet derfinderischer Tätigk e Veröffentlichung mit en dieser Kategorie in g für einen Fachmann die Mitglied derselber	utung; die beanspruchte Erfindur eit beruhend betrachtet einer oder mehreren anderen Verbindung gebracht wird und nahellegend ist Patentfamilie ist
	s Abschlusses der internationalen Recherche 15.Januar 1998	Absendedatum 23/01	des internationalen Re /1998	cnercnencencnis
Name und	d Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevoilmächtigte Vere1		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH 97/00236

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9702786 A	30-01-97	US 5549608 A US 5586984 A US 5584834 A US 5609593 A US 5578033 A AU 6459496 A US 5554157 A US 5609594 A US 5575792 A	27-08-96 24-12-96 17-12-96 11-03-97 26-11-96 10-02-97 10-09-96 11-03-97 19-11-96
DE 19509332 C	14-08-96	CA 2171068 A EP 0732081 A JP 8257035 A US 5672176 A	16-09-96 18-09-96 08-10-96 30-09-97
EP 0441729 A	14-08-91	FR 2657776 A FR 2659546 A AU 649995 B AU 7082391 A CA 2035348 A DE 69100953 D DE 69100953 T ES 2048574 T HK 101296 A JP 2524903 B JP 5146451 A NO 175703 B US 5176680 A	09-08-91 20-09-91 09-06-94 15-08-91 09-08-91 24-02-94 16-06-94 16-03-94 21-06-96 14-08-96 15-06-93 15-08-94 05-01-93